

Felipe II, El Escorial y la ciencia europea del siglo XVI

- I. Felipe II, hombre de su tiempo**
- II. Felipe II y la biblioteca de El Escorial.**
- III. El Escorial, ciencia e Inquisición.**
- IV. Otras dimensiones científicas de El Escorial.**
- V. Ciencia aplicada *versus* desarrollo científico.**
- VI. Una perspectiva comparativa: Apuntes europeos.**
- VII. Apéndice**

I. FELIPE II, HOMBRE DE SU TIEMPO

Pretender abordar un tema como el de Felipe II, El Escorial y la ciencia europea del siglo XVI, representa, muy probablemente, una ambición desmedida, en tanto que significa introducirse en una enorme variedad de campos, tales como política internacional de la época, situación religiosa (en uno de los momentos más virulentos de la Contrarreforma) y, sobre todo, estado en el que se encontraban las diferentes ciencias, tanto desde el punto de vista de contenidos como institucionalmente (y en países tan diversos como Italia, Alemania, Polonia, Inglaterra, Francia o los Países Bajos, por poner algunos ejemplos). Hay que tener en cuenta, además, que las ciencias de la naturaleza del siglo XVI no coinciden exactamente con las ciencias tal y como las entendemos en la actualidad ¹. Las fronteras entre lo natural y lo místico son borrosas con frecuencia en el Quiñientos (recordemos el caso de Kepler, gran astrónomo, pero al mismo tiempo astrólogo convencido). Felipe II fue en este sentido un hombre de su tiempo, si acaso, más prudente (como reza uno de los sobrenombres por los que fue conocido) y precavido que otros.

Por un lado, tenemos que el rey Felipe se sentía tan fascinado por la magia como por la ciencia, mostrando «interés por ciertos informes que aseguraban que era posible comunicarse con personas ausentes por medio de su imagen» ². No era en este sentido anacró-

1. Un punto éste que ya señaló con fuerza José María López Piñero: LÓPEZ PIÑERO, J. M.^a, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Barcelona 1979.

2. PARKER, G., *Felipe II*, Madrid 1984, p. 7. Ver, asimismo, los comentarios de GOODMAN, D., *Poder y penuria. Gobierno, tecnología y ciencia en la España de Felipe II*, Madrid 1990, p. 19 y ss.

nico a un siglo en el que «la magia conservó su atractivo como ejercicio espiritual útil, reconociéndose también su valor para la medición y su pertinencia para la explicación científica»³.

No llegó, sin embargo, el rey Felipe a tener un verdadero interés en la astrología, aunque se sabe que se le hicieron cinco horóscopos y que hasta el día de su muerte guardó al lado de su cama el *prognosticon* o predicción hecha para él en 1550 por el médico, matemático y mago alemán Mateo Haco (o Matthias Hacus)⁴. Cuando murió, Felipe II poseía por lo menos doscientos libros de «magia» (herméticos, astrológicos y cabalísticos), siendo éste interés por lo oculto lo que hizo necesario nombrar un censor especial en El Escorial, al objeto de alejar a la Inquisición, en 1585.

La actitud ambigua, o si se prefiere precavida, como corresponde a un gobernante experimentado, de Felipe II, se observa también en relación a los estudios alquímicos. Como se sabe la alquimia penetró en Europa, precedente de los árabes, a través de España, cuna de alquimistas tan renombrados como el mallorquín Raimundo Lull (de quien, gracias a los esfuerzos de Juan de Herrera y del canónigo de la catedral de Palma, Juan Según, fue ferviente admirador Felipe II)⁵

3. WEBSTER, CH., *De Paracelso a Newton. La magia en la creación de la ciencia moderna*, México 1988, p. 34. Esta presencia de la magia durante el período en que se gestó la Revolución Científica no obsta para que, como ha señalado VICKERS, B. («Introducción», en *Mentalidades ocultas y científicas en el Renacimiento*, Madrid 1990, p. 49), magos como Dee, Fludd o Athanasius Kircher «rechazasen deliberadamente las alternativas, en la forma de Copérnico o Galileo y la tradición físico-matemática que representaban», con lo que se alienaban de la emergente tradición progresista de la que surgió la ciencia moderna. La actitud ambivalente de Felipe II con respecto al conjunto del esoterismo, le permitía minimizar estos riesgos, aunque habría que tener muy en cuenta el punto señalado por Vickers a la hora de valorar la posible incidencia en el avance de la ciencia en España de las obras contenidas en la biblioteca de El Escorial.

4. También cabe considerar como muestra del interés, cuando menos relativo, de Felipe II por los horóscopos, el que uno de los frescos pintado en la biblioteca de El Escorial, en la parte del techo dedicada a la «astrología», muestre las estrellas en el cielo tal como estaban en el momento de nacer el rey. Aunque aquí habría que tomar en cuenta también las ideas del arquitecto Juan de Herrera.

5. SORALUCE BLOND, J. R., «Ciencia y arquitectura en el ocaso del Renacimiento», *Academia*, n° 65 (1987) 90. Según relata PORREÑO, B. (*Dichos y hechos del Señor Rey Don Felipe Segundo el Prudente, Potentísimo y Glorioso Monarca de las Españas, y de las Indias*, Madrid 1663, pp. 43 y 78; citado por SORALUCE), «Por su gran sabiduría gustaba [Felipe II] de leer los libros de Raymundo Lulio Doctor y

y el catalán Arnaldo de Vilanova. El padre de Felipe, Carlos I, también mostró, al igual que otros monarcas de los reinos hispanos, un claro interés por este arte, como lo evidencia su relación con el astrólogo y alquimista, nacido en Colonia, Enrique Cornelio Agrippa, y el hecho de que poseyese varias piedras filosofales ⁶. Entre 1557 y 1559, Felipe II apoyó ensayos secretos que buscaban la producción de oro a partir de metales menos nobles, experimentos que, caso de tener éxito, ayudarían a resolver los acuciantes problemas económicos del Estado. Sin embargo, el alcance real de las esperanzas de Felipe aparecen con claridad en el siguiente comentario: ⁷

«En verdad que aunque yo soy incrédulo destas cosas, que ésta no lo estoy tanto, aunque no es malo serlo, porque si no saliese no se sintiera tanto; pero de lo que hasta agora se ha visto y a vos os parece, así de la obra como de las personas, no estoy tan incrédulo como lo estuviera si esto no fuera así».

Martir, por alivio de sus caminos, los llevaba consigo en las jornadas que hacía, y iba leyendo en ellos: y en la librería del Escorial, se hallan oy algunos rubricados de su propia mano». En la Academia de Matemáticas, a la que me refiero más adelante, se eligió *El arte general y arbol de la ciencia* de Llull para su estudio, siendo recopilada y traducida al castellano en 1584 por Pedro de Guevara con el título de *Arte general y breve, en dos instrumentos, para todas las ciencias*.

6. VICENTE MAROTO, M. I., y ESTEBAN PIÑERO, M., *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del siglo de Oro*, Salamanca 1991, p. 64. Sobre Agrippa, ver la reciente edición (a cargo de Bárbara Pastor de Arozena) de su *Occulta philosophia* (1533): AGRIPPA, E. C., *Filosofía oculta*, Madrid 1993. Es oportuno mencionar que Agrippa viajó a España en 1508, para servir al rey de Aragón, aunque esta relación no duró mucho tiempo. También sirvió, como secretario, al emperador Maximiliano y a la reina Luisa de Saboya, madre de Francisco I. Agrippa terminaría siendo incluido en el Índice preparado por la Inquisición en 1559 (al igual que en los siguientes).

Aunque Carlos I queda fuera de mi tratamiento, no está de más señalar que mostró interés por las ciencias. A Alonso de Santa Cruz le mandó traducir al castellano el libro de Pedro Apiano *Astronómico Cesareo*, para comprender mejor la astrología y cosmografía. Como aun así no consiguiera entenderlo, pidió a Santa Cruz que escribiese otro con demostraciones más sencillas, que se titularía *Astronómico Real*. Con relación al geógrafo y astrónomo alemán Pedro Apiano, hay que señalar su relación con el emperador Carlos, quien le nombró en 1541 Caballero del Imperio. Ver ESTEBAN PIÑERO, M., VICENTE MAROTO, I. Y GÓMEZ CRESPO, F., «La recuperación del gran tratado científico de Alonso de Santa Cruz: *El Astronómico Real*», *Asclepio* 44 (1992), 3-30, 252. Sobre Santa Cruz, CUESTA, M., *Alonso de Santa Cruz y su obra cosmográfica*, Madrid 1983 y 1984, 2 vols.

7. Citado por VICENTE MAROTO, M. I., y ESTEBAN PIÑERO, M., *Aspectos de la ciencia aplicada*, o. c., p. 65.

El Escorial, el gran monasterio e institución filipina, también es buena muestra, aunque en otra dimensión, de la multidimensionalidad del tema que me ocupa, así como de la adecuación de Felipe II al tiempo que le tocó vivir y del que, de hecho, él fue uno de los protagonistas principales.

El ferviente católico que fue el rey Felipe tenía en mente al fundar el monasterio de El Escorial fines como:

«Reconocimiento de los beneficios obtenidos y que recibe de Dios.

Reconocimiento a Dios porque sostiene y mantiene sus reinos en fe, religión, justicia y paz.

Para que se ruege e interceda a Dios por [mi padre] y los demás reyes y sus almas y por la conservación del Estado.»

Esto es, propósitos eminentemente religiosos. Y sin embargo, El Escorial terminó siendo eso y mucho más. En particular, terminó contando con una espléndida biblioteca, no obstante la ausencia expresa de toda referencia a semejante dependencia en la Carta Fundacional ⁸.

II. FELIPE II Y LA BIBLIOTECA DE EL ESCORIAL

La existencia y contenido de la biblioteca del monasterio de San Lorenzo no se pueden comprender sin apelar a la educación, personalidad y pensamiento de Felipe II.

Su educación había sido puesta de manos de hombres como de Juan Martínez Siliceo (en 1534), que había enseñado durante nueve años filosofía y matemáticas en París (de allí pasó a Salamanca) y publicado trabajos aritméticos (como *Arithmética theórica et prácti-*

8. Sobre este punto, ver CAMPOS Y FERNÁNDEZ DE SEVILLA, F. J., «Carta de la Fundación y dotación de San Lorenzo el Real, 22-IV-1567», *La Ciudad de Dios* 197 (1984) 295-382. López Piñero, siguiendo ideas del padre Guillermo Antolín, ha argumentado que en realidad la biblioteca de El Escorial se entronca con el memorial que el cronista Juan Páez de Castro preparó para Felipe II al poco de subir éste al trono. LÓPEZ PIÑERO, J. M^a, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, o. c., pp. 133-134; ANTOLÍN Y PAJARES, G., *La Real Biblioteca de El Escorial*, El Escorial 1921.

ca [París 1514]), y de Juan Cristóbal Calvete de Estrella, su Maestro de pajes, autor de una obra titulada *De Rebus Indicis ad Philippum Catholicum Hispaniarum et Indiarum Regem. Libri XX*, en la que describía con multitud de datos científicos y estadísticos las navegaciones de Colón en América ⁹. Cuando tenía dieciocho años Felipe compró muchos libros en Salamanca y Medina del Campo ¹⁰. Estos incluían *De architectura* de Vitrubio, la *Cosmographia* de Pedro Apiano, Arquímedes en griego y latín, un trabajo alquímico de Géber (o Chéber Benaflah el Ixbilí), la *Margarita philosophica* de Gregorio Reisch, el *Almagesto* de Ptolomeo, y *De revolutionibus* de Copérnico, publicado hacía sólo dos años. Más tarde adquirió obras científicas de Hipócrates, Aristóteles, Dioscorides, Galeno, Plinio y Hermes Trismegistus, *De triangulis* de Regiomontano y *De re metallica* de Georgius Agricola, una de las obras capitales de la historia de la tecnología (apareció en 1556). Todas terminarían formando parte de la biblioteca real de El Escorial. (En este punto es necesario señalar que aunque Felipe estuvo interesado por el conocimiento científico, mostró mayor afán por las lecturas de carácter religioso. La mayoría de los libros que adquirió en su juventud eran o de autores clásicos u obras de teología, lo que no debe sorprendernos si consideramos que casi tres cuartas partes de las obras publicadas durante el primer siglo de la imprenta concernían a la religión. «De los 42 libros que el rey guardaba en un armario al lado de su cama —ha escrito Parker— todos menos uno eran religiosos» ¹¹).

El profundo apego de Felipe II por los libros ha sido descrito en los siguientes términos ¹²:

«Debajo de su galería de arte en el piso alto de la «torre nueva» en el Palacio de Madrid se hallaba la biblioteca del rey. Ya en 1553 contenía 812 volúmenes, varios de ellos manuscritos, que llenaban 23 estantes. En 1576 el número había aumentado a 4.545 volúmenes, 2.000 manuscritos, y había aún más en la biblioteca real de Bruselas. En el momento de la muerte de Felipe su colección constaba de 14.000 volúmenes, que incluían 1.150 en griego, 94 en he-

9. También recibió clases, en 1541, de matemáticas de Honorato Juan.

10. ANTOLÍN, G., «La librería de Felipe II (datos para su reconstrucción)», *La Ciudad de Dios* 116 (1919) 42.

11. PARKER, G., *Felipe II*, o. c., p. 78.

12. PARKER, G., *Felipe II*, o. c., p. 69.

breo y cerca de 500 códices árabes. Era la mayor biblioteca privada del mundo occidental».

De hecho, su amor por los libros formaba parte de la «manía coleccionista de Felipe II, [que] no conocía límites.»¹³ Un punto éste importante a la hora de valorar la representatividad, o, mejor, los intereses que subyacen en la creación de la biblioteca de El Escorial. Como también lo es, cuando se plantea el efecto que tuvo en la cultura científica y humanística, el hecho de su ubicación, alejada de un centro urbano.

Parece que el rey deseaba poner sus libros a disposición de los eruditos, convirtiendo El Escorial en un centro de investigación. Como evidencia de semejante propósito se ha ofrecido la carta que escribió al embajador en Francia el 28 de mayo de 1567, en la que manifestaba que, aunque ya tenía buena cantidad de libros para la biblioteca del monasterio, «todavía holgaré que de ahí se tomen todos los más raros y exquisitos que se pudieren haber, porque ... es una de las principales memorias que aquí se pueden dejar, así para el aprovechamiento particular de los religiosos que en esta casa hubieren de morar, como para el beneficio público de todos los hombres de letras que quisieren venir a leer en ellos»¹⁴. Por su parte López Piñero ha señalado que durante el reinado de Felipe II, la de El Escorial funcionó, en realidad, como una biblioteca real y que se debe subrayar «la importancia que tuvo para todos los científicos residentes en la corte: los cosmógrafos mayores y los del Consejo de Indias, los arquitectos, ingenieros, médicos y naturalistas al servicio del rey,

13. PARKER, G., *Felipe II*, o. c., p. 72.

14. RUBIO, L., «El Monasterio de San Lorenzo el Real. I. Ideales que presidieron la Fundación. II. Su estilo», *La Ciudad de Dios*, 197 (1984) 223-293. La ambigüedad de Felipe II en este punto también se puede apreciar cuando se advierte que en 1587 el papa Sixto V concedió la facultad de graduarse en cualquier universidad del Reino, como si hubiera estudiado en ella, a los que hubiesen asistido a los cursos de El Escorial, ya fuesen clérigos o seculares (uno de los argumentos que esgrimía el Papa era que le habían informado que acudían muchos a oír las lecciones). En 1595, sin embargo, Felipe II consiguió otro Breve, esta vez de Clemente VIII, en donde se restringía tal facultad a sólo ocho personas, lo que implica que difícilmente alguien que no fuese religioso podría aprovecharse de semejante facilidad «Memorias de Fr. Antonio de Villacastín. Publicadas y anotadas por el P. Fr. Julián Zarco Cuevas», *Documentos para la Historia del Monasterio de San Lorenzo el Real de El Escorial I*, p. 77.

los miembros de la Academia de Matemáticas, los «destiladores» que trababajan en la botica ... etc.»¹⁵.

Nótese, sin embargo, que se trataba de personas vinculadas a la corte, un aspecto éste que pone límites a la relevancia de la biblioteca escorialense para el desarrollo científico del conjunto del Estado. De hecho, por encima de todo, fue especialmente para el servicio de la comunidad del convento, y del Colegio-Seminario que creó en 1575, que el rey fundó la biblioteca (además de para su uso personal, ya que quería vivir en El Escorial). Cuando Arias Montano fue a Amberes, para dirigir la impresión de la Políglota, le encargó que recogiera «libros exquisitos, así impresos como de mano ... para ponerlos en la *Librería* del dicho mi Monasterio, porque ésta es una de las principales riquezas que yo quería dejar a los religiosos que en él hubieran de residir, como la cosa más útil y necesaria.» Hay que tener en cuenta también el que en algún sentido podría considerarse como una incongruencia el que el mismo monarca que prohibió a los castellanos (laicos o religiosos) que salieran a estudiar -o a enseñar- fuera de España (1559), o que profesores franceses enseñasen en Cataluña (1568), tuviese como uno de sus fines principales el que sus subditos tuviesen acceso, *de forma indiscriminada*, a una biblioteca en la que no escaseaban incluso obras que el Santo Oficio prohibiría.

El problema, o, mejor, *uno* de los problemas, fue que la orden a la que había encomendado la custodia de El Escorial no era la más adecuada para hacer el mejor uso de los tesoros guardados en tan espléndida biblioteca. En este sentido, uno de los más destacados estudiosos de la historia del monasterio ha escrito:¹⁶

«Al entregar Felipe II el monasterio a la orden jerónima, frustró una de sus grandes ilusiones: que San Lorenzo fuera un centro que irradiara por doquier ciencia y cultura, particularmente en el aspecto eclesiástico ... la orden jerónima, por sus propios estatutos, no estaba precisamente capacitada para cumplir esta misión cultural, ya

15. LÓPEZ PIÑERO, J. M^a, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, o. c., p. 135.

16. DE ANDRÉS, G., «Prólogo» a JUSTEL CALABOZO, B. *El monje escorialense Juan de Cuenca*, Cádiz 1987, pp. 11-12.

que su fin básico era la vida contemplativa, sostenida a base de prolongadas y penosas horas de coro. Ni pudo proporcionar a Felipe II, en los comienzos, religiosos de alta talla intelectual, ni corregir, al correr los tiempos, dicha deficiencia, y ello a pesar de los medios que el rey puso a su alcance. De entre los miles de monjes jerónimos que vivieron en El Escorial durante tres siglos, fueron muy escasos los que sobresalieron intelectualmente».

Sería interesante disponer de un estudio detallado de quienes consultaron, durante el siglo XVI, pero también durante el XVII, las obras guardadas en la biblioteca. En cualquier caso, lo que es indudable es que los fondos de la biblioteca de El Escorial constituyen, en general, un espléndido espejo a través del cual se puede analizar la situación de una parte importante de la ciencia europea del siglo XVI, al igual que para estudiar cómo los eruditos que rodeaban o informaban a Felipe II percibieron aquella situación, desde las ligaduras surgidas de sus propios intereses, así como de esa atadura colectiva que es el pasado histórico (la «tradición», si se prefiere) nacional. Sería de desear el disponer de una monografía que articulase, englobase y completase los diversos estudios relativos a los fondos científicos de la biblioteca escorialense, desde tal perspectiva. A falta de semejante obra se pueden señalar diversos puntos. Uno de ellos es, por ejemplo, el de la importancia de sus fondos clásicos y árabes.

En su célebre discurso de entrada en la Academia de Ciencias de Madrid, Acisclo Fernández Vallín citaba la estimación del canónigo y bibliotecario José Quevedo, que cifró en 56.000 los volúmenes de la biblioteca de El Escorial, de los cuales 1.920 eran manuscritos árabes, 562 griegos, 72 hebreos y 210 latinos¹⁷. Independientemente del hecho de que estas cifras no reflejen exactamente los fondos bibliográficos en época de Felipe II (tenemos, por ejemplo, que a comienzos del siglo XVII se consiguió —como botín de guerra— una gran cantidad de manuscritos árabes, con lo que el número de estos documentos se multiplicó aproximadamente por ocho; también hay que tomar en cuenta el incendio de 1671), sí que indican la gran importancia que tenía para aquellos que diseñaron la biblioteca la cul-

17. FERNÁNDEZ VALLÍN, A., *La cultura científica de España en el siglo XVI*, Madrid 1893, p. 300.

tura clásica. Notoria fue, en particular, la influencia de Arias Montano, el erudito bibliotecario, que dominaba el hebreo, griego, latín, sirio, árabe, alemán, francés, flamenco, toscano, portugués, además de, por supuesto, castellano, y que estaba convencido de la «imposibilidad de llevar adelante una obra científica y literaria digna y brillante sin peregrinar a la antigüedad clásica», en quien Felipe II delegó gran parte de los trabajos de compra, ordenación y catalogación de los contenidos de la biblioteca laurentina ¹⁸.

Naturalmente, a la hora de construir interpretaciones en base a estos –u otros– fondos documentales, no representan lo mismo los árabes que los griegos o los latinos. Los fondos árabes, por ejemplo, de la biblioteca de El Escorial se deben entender desde la perspectiva de que la ciencia –y en general la cultura– islámica, profundamente enraizada en el pensamiento ibérico, mantuvo su influencia en la península aún después de la rendición de Granada. Especialmente en el campo de la medicina.

Como ha señalado David Goodman ¹⁹, existen claras evidencias del prestigio de la medicina árabe durante el siglo XVI (es cierto que también se dieron importantes movimientos en contra). Un ejemplo en este sentido lo proporciona Francisco Jiménez de Cisneros, arzobispo de Toledo, quien en un esfuerzo por erradicar de España la doctrina de Mahoma, ordenó que se quemasen los libros árabes. Ahora bien, en sus instrucciones indicaba que se exceptuasen los textos médicos y filosóficos, que debían conservarse en la biblioteca de la nueva Universidad de Alcalá de Henares, que él mismo acaba de fundar en 1508.

Desde esta perspectiva, no es extraño, por consiguiente, que cuando se creó la biblioteca real de El Escorial, ésta incluyese entre

18. UÑA JUÁREZ, O., «Benito Arias Montano: edición del *Tractatus de Figuris Rhetoricis*», *La Ciudad de Dios*, 197 (1984) 503-553. A la hora de hablar de posibles influencias también cabría señalar la del «Memorial sobre los libros y utilidad de la librería y orden y traza que en ella se ha de tener» preparado por Juan Páez de Castro. VICENTE MAROTO, M. I., y ESTEBAN PIÑERO, «Proyecto de un archivo científico en el Valladolid del s. XVI», en *Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Murcia 1991, tomo I, pp. 581-595.

19. GOODMAN, D., «The scientific revolution in Spain and Portugal», en *The Scientific Revolution in National Context*, Porter, R. y Teich, M., eds., Cambridge 1992, p. 159.

sus fondos una importante colección de libros y manuscritos árabes de temas médicos y farmacéuticos. Fue en parte para extraer todo el beneficio posible del mundo cultural y científico islámico, tal y como aparecía en la biblioteca del monasterio, que Felipe II hizo que Diego de Urrea, profesor de árabe en Alcalá, fuese a El Escorial a enseñar esa lengua a los monjes residentes.

Gracias a estos fondos clásicos (que, repitámoslo, sólo representan una pequeña parte del total), la biblioteca del monasterio constituye también un tributo a la cultura clásica y al pasado histórico de la península ibérica, a su papel como puente entre el mundo de las culturas grecolatinas y árabe y la europea. En qué medida fue más esto que un instrumento eficaz para el avance científico, es una cuestión diferente y, fuera de los comentarios realizados antes, acaso mal planteada.

III. EL ESCORIAL, CIENCIA E INQUISICIÓN

Antes de entrar en otros temas, en los que la biblioteca del monasterio de San Lorenzo no interviene, es oportuno referirse a una cuestión en la que los libros, Felipe II y su política religiosa aparecen como protagonistas destacados. Me estoy refiriendo, naturalmente, a la Inquisición española y a sus actividades censoriales sobre autores y escritos de todo tipo, incluyendo los científicos. La literatura sobre este tema es bastante abundante²⁰, sin embargo, yo basaré una buena parte de mis comentarios en un excelente estudio publicado recientemente por José Pardo Tomás²¹.

A pesar de su amor por los libros, el buen católico que era el rey Felipe no dudó en promulgar en septiembre de 1558, desde Valladolid, una pragmática anunciando su intención de endurecer la censura de libros para proteger a sus súbditos de las herejías que amenazaban a la religión católica. La idea era que ningún librero pudiese importar, poseer o vender libros cuyo contenido atentase contra las enseñanzas de la Iglesia romana. El Santo Oficio de la Inquisición debe-

20. Ver, en este sentido, MÁRQUEZ, A., «Ensayo bibliográfico», *Arbor*, nº 484-485 (1986) 217-227. Este artículo forma parte de un número monográfico de esa revista dedicado a «Ciencia e Inquisición».

21. PARDO TOMÁS, J., *Ciencia y censura. La Inquisición española y los libros científicos en los siglos XVI y XVII*, Madrid 1991.

ría publicar un índice (el primero apareció en 1559), al que tendrían que obedecer no sólo los libreros, sino también monasterios y universidades, que habrían de adecuar los contenidos de sus bibliotecas a él (la biblioteca de la Universidad de Salamanca, por ejemplo, sufrió dos expurgos, en 1606 y en 1610).

Aunque los distintos índices (1559, 1584, 1612, 1632, 1640 y 1707) se concentraron en libros teológicos de la Reforma y traducciones vernáculas de la Biblia, también incluyeron autores y textos científicos. De hecho, la mayor parte de los autores científicos censurados pertenecen al siglo XVI y al primer tercio del XVII; esto es, se trata de estudiosos que desarrollaron su actividad científica fundamentalmente entre 1560 y 1630, los años, precisamente, durante los cuales se gestó la Revolución Científica.

Ahora bien, una vez dicho esto hay que añadir que la incidencia real de las listas inquisitoriales en los siglos XVI y XVII es diferente. Esto es debido al desfase que existió en numerosas ocasiones entre la publicación de una obra y su aparición en el índice. En este sentido, Mariano y José Luis Peset han escrito que en «relación a las ciencias del momento –salvo, claro es, la teología– los índices del inquisidor Quiroga de 1583 y 1584 no suponen una grave cortapisa a la introducción y circulación de ideas científicas.» Aunque admiten que la separación en dos zonas religiosas que tales listas establecían podía llevar al aislamiento científico, concluyen que «es preciso esperar unos años más, a los índices del siglo XVII, en que aumenta grandemente el volumen de condenas y correcciones.»²² Esta conclusión se ve avalada por algunos estudios concretos, como el de la difusión del paracelsismo, una de las corrientes científicas más renovadoras en la medicina europea de la época. En este caso se dió el tipo de desfase mencionado antes: mientras que los textos fundamentales del paracelsismo aparecieron entre 1570 y 1620, fue a partir de 1632 cuando la mayoría de los autores paracelsistas aparecieron por primera vez en el índice y no antes²³. En cuanto al propio Paracelso,

22. PESET REIG, M., y PESET REIG, J. L., «El aislamiento científico español a través de los Índices del Inquisidor Gaspar de Quiroga de 1583 y 1584», *Anthologica Annua* 16 (1968) 25-41; pp. 40-41. Citado en MÁRQUEZ, A., «Ciencia e Inquisición en España del XV al XVII», *Arbor* n° 484-485 (1992) 65-83; p. 70.

23. PARDO TOMÁS, J., «El paracelsismo europeo en los índices inquisitoriales españoles (1583-1640)», *Arbor* n° 484-485 (1986) 85-99.

la censura que recibió en 1584 fue todavía bastante moderada: su *Chirurgia Magana* (Estrasburgo, 1573) es prohibida, mientras que se ordenó expurgar la *Chirurgia Minor* (Basilea, 1570). Sin embargo, en 1612 Paracelso fue incluido en la primera clase (que abarcaba en principio *todas* las obras de aquellos autores que fueran herejes o sospechosos de serlo), quedando autorizada únicamente su *Chirurgia Minor*, previo expurgo.

Una pequeña lista de algunos científicos destacados que aparecen en los índices inquisitoriales, en la que se incluyen los años en que aparecieron por primera vez en el *Index*, puede servir para hacerse una idea, aunque superficial y sujeta a deformaciones, de la incidencia de las prohibiciones del Santo Oficio en la difusión de la ciencia europea en España a lo largo de los siglos XVI y XVII.

Agricola, Georgius	1612
Agrippa, Henricus C.	1559
Bacon, Francis	1632
Brahe, Tycho	1632
Bruno, Giordano	1632
Cardanus, Hieronymus	1559
Keplerus, Joannes	1632
Osiander, Andreas	1584
Paracelsus, Teophrastus	1584
Rheticus, Georgius	1584
Servetus, Michael	1559
Vesalius, Andreas	1707

En cuanto a la procedencia de los científicos incluidos en los diferentes índices, tenemos que de un conjunto de 349 científicos considerados por Pardo Tomás, que aparecen en la primera clase de la Inquisición, la mayoría pertenecían a países del área protestante²⁴. Prácticamente las tres cuartas partes eran originarios de esas regiones europeas, en las que floreció la Reforma, destacando claramente el grupo de autores alemanes, que suponen casi la mitad del total. Italia contó con 12 autores (3,4%) y España con 2 (0,5%).

La distribución de autores (112) de segunda clase, que incluía aquellas obras que, pese a ser de autores católicos, se reprobaban

24. PARDO TOMÁS, J., *Ciencia y censura*, o. c., p. 110.

total o parcialmente, era muy diferente: España la comandaba con 36 (32,1%), seguida de Italia (33; 29,1%) y Alemania (11; 9,8%).

La distribución por religiones es consistente con los datos anteriores. En la primera clase predominaban los luteranos (43%), protestantes (34%) y calvinistas (10%), seguidos a distancia por católicos (4%) y por musulmanes y judíos con porcentajes menores del uno por ciento. En la segunda clase predominaban, como es natural, los autores católicos –54,4%– seguidos de los cristianos –15,1%– y luego, ya a mucha más distancia, protestantes –6,2%–, luteranos y judíos, ambos con un 3,5%²⁵.

Finalmente, por las áreas científicas, se tiene²⁶:

Áreas	Autores		%	
	1ª clase	2ª clase	1ª clase	2ª clase
Medicina	203	53	32,79	28,80
Astrología	110	41	17,77	22,29
Matemáticas	82	16	13,25	8,69
Filosofía natural	54	25	8,72	13,59
Historia natural	50	7	8,08	3,80
Geografía	37	6	5,98	3,26
Otras	32	8	5,17	4,35
Alquimia	31	12	5,01	6,52
Magia natural	11	14	1,78	7,61
Prácticas	9	2	1,45	1,09
Total	619	184		

Todos estos datos apuntan en la dirección de que la censura inquisitorial pudo ser un obstáculo, importante aunque probablemente

25. PARDO TOMÁS, J., *Ciencia y censura*, o. c., p. 113.

26. PARDO TOMÁS, J., *Ciencia y censura*, o. c., p. 117.

lejos de ser decisivo, para la difusión de las nuevas corrientes científicas (sobre todo en medicina, astronomía y matemáticas) en la España de la segunda mitad del siglo XVI y del XVII.

Otra forma, acaso más concreta y personal, de apreciar la importancia que las obras vetadas por el Santo Oficio tenían para los científicos europeos de los siglos XVI y XVII, es mediante ejemplos concretos de científicos. Tomemos en este sentido la biblioteca (unos 990 títulos, y 1.100 volúmenes) de Isaac Barrow (1630-1677), maestro de Newton y un importante científico (además de filólogo y teólogo) del siglo XVII, con contribuciones a la geometría y a la óptica ²⁷. La biblioteca de Barrow, que fue Regius Professor de Griego en Cambridge antes de ser nombrado Lucasian Professor de Matemáticas, consistía de 340 libros de teología, 330 científicos, medicina y filosofía (aproximadamente la mitad son matemáticos), y algo más de 300 de humanidades, literatura clásica y contemporánea (aunque de ésta última sólo poseía 10 títulos), historia y antigüedades, biografía, cronología y un pequeño número de libros de leyes, música y estatutos de universidades. Más del 80% estaban escritos en griego o latín; del resto, 155 en inglés, 15 en italiano y 15 en hebreo y árabe.

Entre los autores de los libros de la biblioteca de Barrow figuran algunos que la Inquisición incluyó en sus listas. Son estos:

Agricola, G., *De re metallica* (Basilea 1546)

Bacon, F., *Opera omnia*, 5 vols. (Frankfurt 1665); *Opera varia posthuma* (Londres 1628); *Sylva sylvarum: ora Naturall Historie* (Londres 1628).

Brahe, T., *Astronomiae instauratae progymnasmata*, 2 vols. (Frankfurt 1610).

Cardano, G., *De subtilitate libri XXI* (Basilea 1550).

Emmius, U., *Vetus Graecia illustrata* (Leyden 1626).

Goclenius, R., *Isagoge optica* (Frankfurt 1593).

Helmont, J. B. van, *Opuscula medica inaudita* (Amsterdam 1648).

Kepler, J., *Ad Vitellionem paralipomena* (Frankfurt 1604); *Dioptrice* (Augsburg 1611); *Epitome astronomiae Copernicanae* (Frankfurt 1635); *Tabulae Rudolphinae* (Ulm 1627).

27. FEINGOLD, M., «Isaac Barrow's library», en *Before Newton. The Life and Times of Isaac Barrow*, Cambridge 1990, pp. 333-372.

Lansbergen, Ph. van, *Progymnasmatum astronomiae restitutae liber unus* (Middelburg 1610).

Mercator, G., *Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabrica figura* (Amsterdam 1613).

Ramus, P., *Arithmeticae libri duo* (Basilea 1569).

Risner, F., *Optica libri quatuor* (Kassel 1606).

Sabunde, R. de, *Theologia naturalis* (Venecia 1581).

Salignacus, B., *Mesolabii expositio* (Ginebra 1574).

Scaliger, J. C., *De causis linguae Latinae libri tredecim* (Heidelberg 1540); *Epistolae et orationes* (Leiden 1600); *Exotericarum exercitationum liber quintus decimus de subtilitate* (Frankfurt 1576); *Oratio pro M. Tullio Cicerone contra Des Erasmus* (París 1531); *Poemata* (Heidelberg 1574); *Poetices libri septem* (Heidelberg 1581).

Smetius, H., *Prosodia* (Londres 1615).

Snelius, W., *Cyclometricus* (Leiden 1621); *Descriptio cometae* (Leiden 1619); *Eratosthenes Batavus* (Leyden 1617); *Tiphya Batavus* (Leiden 1624).

Stephanus, H., *Ciceronianum Lexicon Graeco-Latinum* (Ginebra 1557); *Oratorum veterum orationes* (Ginebra 1575); *Virtutum encomia* (Ginebra 1573).

Ahora bien, es evidente que de un solo caso (que, además, pertenece al siglo XVII) no podemos extraer muchas conclusiones. Para saber si un procedimiento de este tipo es útil, necesita ser extendido.

Finalmente, no es posible, en una ocasión como la presente evitar plantearse la pregunta de ¿cómo afectaron las censuras inquisitoriales a la biblioteca de El Escorial?

La necesidad de expurgar los libros del monasterio, y de decidir el destino de los prohibidos, se planteó ya a raíz de la publicación del catálogo de 1584. En un documento de junio de 1585 se señalaba que en San Lorenzo había 47 obras impresas y 5 manuscritas que se consideraban incluidas en las censuras del catálogo. De estos 52 títulos, 10 eran obras de autores científicos²⁸.

Se abrió entonces un largo período en el que los inquisidores compatibilizaron requerimientos de expurgar las obras prohibidas, con prórrogas y permisos para custodiar en San Lorenzo libros

28. PARDO TOMÁS, J., *Ciencia y censura*, o. c., p. 287.

prohibidos y textos de las Sagradas Escrituras en lengua vulgar (hay que tener en cuenta, además, que la biblioteca continuaba recibiendo libros, que había que controlar). El 3 de agosto de 1597, el entonces Inquisidor General Portocarrero envió a un emisario para que hablase al rey sobre la nunca concluida expurgación de los libros en El Escorial.

La solución definitiva llegó en 1613, ya muerto, pues, Felipe II, a través de una licencia especial, otorgada por el Inquisidor general Sandoval el 12 de noviembre; en ella se confirmaba el permiso para tener libros prohibidos, aunque con acceso reservado exclusivamente al Prior, al bibliotecario y a los catedráticos del Colegio de El Escorial. En esta licencia se dedicaba un apartado específico a obras científicas, en el que se decía lo siguiente:

«Y así mismo damos licencia al religioso que ha hecho la botica del dicho convento, para que sólo él y no otra persona alguna, para las destilaciones de las Quintas esencias y para otros usos de importancia pueda tener y provechase de algunos libros de la facultad de medicina, cuyos autores son de la primera clase».

Se permitió, en definitiva, que la biblioteca fundada por Felipe II conservara un importante tesoro bibliográfico. En un memorial remitido por el bibliotecario de El Escorial en 1634 figuran 74 títulos científicos, entre casi los casi 400 libros prohibidos que poseía la biblioteca. Es interesante destacar que no hay ningún título posterior al año 1619 y sólo uno impreso después de 1609. La inmensa mayoría de obras (el 74,6%) fueron editadas antes de 1598, año de la muerte de Felipe II.

Por consiguiente, el rey prudente supo, o mejor, quiso y pudo, mantener a su biblioteca libre de un control estricto de la Inquisición. Un hecho éste que se puede interpretar, tal y como apunté anteriormente, como evidencia de que acaso nunca pretendió que la biblioteca del monasterio estuviese al servicio de personas que no fuesen las pertenecientes al estrecho y cuidado círculo del recinto. Una actitud diferente no sería consistente con el buen católico que siempre fue el rey Felipe, el mismo que, no olvidemos, había puesto en marcha las censuras sobre obras escritas con su pragmática de 1558.

IV. OTRAS DIMENSIONES CIENTÍFICAS DE EL ESCORIAL

El monasterio de El Escorial disponía también de una «botica», un laboratorio en el que predominaban los trabajos de destilación, como se puede comprobar a través de la mayoría de las descripciones de sus instalaciones y actividades. Un ejemplo en este sentido es la descripción realizada por J. A. de Almela de las cinco «oficinas» de que disponía la botica: ²⁹

«es la primera ... de las aguas destiladas, y la segunda donde se hacen las destilaciones por dos baños de maría de cada seis alambiques, con los cuales también se hacen los jarabes y un horno de un evaporatorio para sacar aguas destiladas por milagroso artificio ...; tiene este evaporatorio treinta y dos alambiques y es cuadrado; la tercera de prensas y morteros, y la cuarta donde están los hornos para el arte clínica donde se sacan quintaesencias y se hace oro potable y cualesquier otros metales y piedras; y la quinta oficina donde están las aguas primeras que dan los materiales de que se sacan las quintaesencias.»

Mediante una serie de alambiques, retortas y destiladores se producían en la botica productos como agua de rosas concentrada (hasta 90 kilos de agua destilada al día) y otros perfumes, así como medicinas y drogas para el boticario de la corte. Se trataba, por consiguiente, fundamentalmente de un elemento más al servicio de las necesidades del rey y de la comunidad del monasterio. Ahora bien, para situarlo en un contexto más adecuado hay que recordar varios puntos de la historia de la química.

En primer lugar, conviene no olvidar que la alquimia siempre fue un conjunto de saberes de naturaleza (o aspiraciones) esencialmente práctica; demasiado práctica, por ejemplo, como para que fuese incluida en los programas de estudio de las universidades medievales. En cuanto al predominio de los trabajos de destilación, recordemos que ésta era una de las técnicas (la más importante de hecho) en que se basaban todos los trabajos alquímicos; las restantes eran las de sublimación, calcinación y disolución.

29. ALMELA, J. A. de, *Descripción de la octava maravilla del mundo*, ed. por ANDRÉS, G., *Documentos para la Historia del Monasterio de San Lorenzo el Real de El Escorial*, VI (1962) 5-98; L. III, cap. XXV.

Por otra parte, el que la preparación de «quintaesencias» fuese una de las principales tareas de los químicos y farmacéuticos de El Escorial, es algo consistente con la situación de la química entonces. En efecto, aunque alcohol es una palabra árabe, en el mundo latino se le denominó inicialmente «aqua vitae» o «aqua ardens». Y también «quintaesencia», un nombre propuesto por el predicador español del siglo XIV Juan de Rupescissa, en un tratado influyente, *De consideratione quintae essentiae*. Según Juan, el alcohol, el producto de la destilación de vinos, poseía grandes poderes curativos del hecho de que era la esencia de los cielos. Una medicina todavía más poderosa se obtenía cuando se disolvía el Sol (el oro) en el alcohol para producir oro potable. La defensa de Juan de Rupescissa de las quintaesencias fue muy importante ya que animó a los farmacéuticos a intentar extraer otras quintaesencias de hierbas y minerales, impulsando así la iatroquímica durante el siglo XVI, con lo que la alquimia comenzó a convertirse en lo que hoy denominamos química³⁰. Los trabajos realizados en la botica del monasterio caen dentro del estilo que caracteriza a este tipo de actividades, y así tenemos que tales trabajos constituyen un capítulo de la historia de la química hispana (recordemos en este sentido la importancia de la obra *Arte separatoria y modo de apartar todos los licores, que se sacan por vía de destilación* (1598), debida a uno de los «destiladores de Su Majestad», Diego de Santiago)³¹.

Ahora bien, una vez mencionado el interés íntimo de la botica de El Escorial, hay que señalar que sería conveniente comparar sus instalaciones y actividades con otros laboratorios alquímicos de la época. De esta manera podríamos precisar mucho más la dimensión real de la alquimia escorialense; cómo se coordinaba, por ejemplo, con otras empresas científicas del Quinientos. Un posible punto de comparación es, por ejemplo, el laboratorio químico que Tycho Brahe hizo construir en el espléndido castillo-observatorio-laboratorio de Uraniborg, del que le dotó el rey Federico II de Dinamarca, y

30. Sobre las dimensiones de la alquimia que estoy mencionando, ver BROCK, W. H., *The Fontana History of Chemistry*, Londres 1992, pp. 19-29.

31. Ver en este sentido los comentarios realizados por LÓPEZ PIÑERO, J. M^a, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, o. c., pp. 274-278.

en el que vivió y trabajó entre 1576 y 1597. El laboratorio químico/alquímico de Brahe, que contaba con 16 hornos, era utilizado, al igual que el de El Escorial, para preparar remedios químicos de enfermedades (como la peste, epilepsia y afecciones a la piel), pero no acababa ahí su función: influido por las ideas de Paracelso, Brahe creía que la alquimia desempeñaba un papel cosmológico al igual que médico, que existía una correspondencia entre los poderes y efectos de los fenómenos que tienen lugar en el cosmos y los que ocurren en la Tierra (pensaba, por ejemplo, que la aurora borealis era un vapor sulfuroso que presagiaba infecciones que podían ser curadas mediante un sulfuro terrestre preparado químicamente)³². ¿En qué medida estas creencias ayudaron los trabajos astronómicos de Brahe? o, en otras palabras, ¿favoreció al desarrollo de la filosofía natural, que terminó conduciendo a la Revolución Científica, semejante «proximidad» de la alquimia a otros proyectos científicos? ¿ocurrió algo parecido en la botica de El Escorial? He aquí algunas preguntas que tal vez sería interesante considerar.

Hablando de astronomía, tenemos que en el monasterio pudo haberse dispuesto de un observatorio astronómico. Antonio García de Céspedes, cosmógrafo mayor y catedrático de la Casa de Contratación, así como uno de los mejores matemáticos y astrónomos hispanos de la época, al igual que hábil artífice de instrumentos, presentó al rey el proyecto de la construcción de un gran observatorio en El Escorial, ofreciéndose a construir de su mano los aparatos, tales como globos terrestres y celestes, planetarios, armellas gigantescas y cuadrantes de mucho radio. Uno de sus propósitos era que los mejores astrónomos nacionales y extranjeros pudieran verificar allí sus observaciones y cálculos, y que así se pudieran preparar unas tablas astronómicas exentas de los defectos de las de Alfonso X o, incluso, de las de Copérnico³³. Pero el proyecto no encontró eco, a pesar de

32. HANNAWAY, O., «Laboratory design and the aim of science. Andreas Libavius versus Tycho Brahe», *Isis* 77 (1986) 585-610; SHACKELFORD, J., «Tycho Brahe, laboratory design, and the aim of science», *Isis* 84 (1993) 211-230.

33. FERNÁNDEZ VALLÍN, A., *La cultura científica en España en el siglo XVI*, o. c., p. 54; COTARELO VALLEDOR, A., «El P. José de Zaragoza y la Astronomía de su tiempo», en *Estudios sobre la ciencia española del siglo XVII*, Madrid 1935, pp. 65-223. La documentación relativa al proyecto de García Céspedes se conserva en la biblioteca de El Escorial (Codice j. L. 16).

su interés científico, o, acaso, precisamente por su interés *primariamente* científico, en el rey.

V. CIENCIA APLICADA *VERSUS* DESARROLLO CIENTÍFICO

Las consideraciones anteriores me llevan a un tema que considero importante a la hora de entender la historia de la ciencia española posterior al siglo XVI: el de su excesiva querencia hacia «lo aplicado» durante aquella centuria.

Es un tópico recurrente en la literatura relativa a la historia de la ciencia española, el insistir en los avances realizados durante el Quinientos y en la posterior decadencia que esa misma ciencia experimentó. Al intentar explicar tal proceso se han identificado elementos de diverso tipo, como el que las capas medias de las ciudades españolas, presumible foco de avance científico, no encontrasen en aquel siglo las condiciones favorables para irse convirtiendo en burguesía propiamente dicha; las persecuciones de grupos como los judíoconversos, el colectivo más numeroso de cultivadores de la ciencia; o las actitudes del estamento clerical, «el núcleo más fuerte de la resistencia a la renovación», según López Piñero³⁴. Sin duda que éstos –y otros– factores son importantes a la hora de explicar la decadencia de la ciencia española, pero yo quiero llamar hoy la atención sobre otro, habitualmente menos comentado (aunque en modo alguno ignorado), acaso porque se mezcla con un rasgo que aparece, aunque mucho más atenuado, en el nacimiento de la ciencia moderna. Me estoy refiriendo al, ya mencionado, predominio de la ciencia aplicada.

En su prosa tersa, rica y sugerente, José Antonio Maravall ya llamó la atención sobre las necesidades científicas de un Estado moderno como el español del siglo XVI³⁵:

«El afán de seguridad reclama procurarse la mayor precisión en el manejo de las cosas. El largo y nunca acabado proceso de cuan-

34. LÓPEZ PIÑERO, J. M^º, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, o. c., pp. 70-77.

35. MARAVALL, J. A., *Estado moderno y mentalidad social (siglos XV a XVII)*, Madrid 1972, pp. 61-62, tomo I.

tificación y matematización que se da en el mundo moderno, aparece. Los gobernantes y los altos administradores, en esa época en que cuaja el Estado, necesitan cada vez más de esas técnicas. Viçéns, Lapeyre, etc., han señalado la presencia de netas preocupaciones estadísticas en el Gobierno de los Reyes Católicos. Añadamos la referencia al papel que esa preocupación desempeña en la labor de las *Relaciones topográficas de los pueblos de España*, mandadas confeccionar por Felipe II. Lapeyre ha hecho referencia al incremento en la publicación de los libros de aritmética y a la frecuencia de anotaciones cifradas. Desde luego, en cuanto comienza el siglo XVI, en Valencia y Zaragoza, principalmente, y también en Barcelona, Salamanca, Toledo, como también en prensas extranjeras de gran movimiento editorial –Lyon, París, etc.–, se publican sin parar libros de matemáticas en lengua vulgar castellana, de los cuales la mayor parte son «artes» para medir y contar. Estas dos operaciones son imprescindibles bajo el régimen del Estado, para tantas de sus actividades financieras, militares, técnicas, etc ...

En la primera mitad del siglo XVI, hay muchos escritores españoles de aritmética, que estudiaron en la Sorbona y ocuparon cátedras en la misma. Ninguno de ellos sigue la línea nueva renacentista, de la aritmética algebraica, debido precisamente al medio parisiense, tradicional, arcaizante, en que se formaron. Es la suya una aritmética orientada hacia las necesidades del comercio y de la navegación: una mera aplicación práctica de la ciencia».

Es éste, sin embargo, un mero punto de partida, aplicable a España al igual que a otros reinos de aquel siglo. Pero el español no era un reino como otro cualquiera, era un imperio europeo y ultramarino y, consiguientemente, tenía necesidades específicas. Necesidades que impusieron severas limitaciones –desde el punto de vista de la ciencia «pura»³⁶– a diversas ciencias, como la matemática o la astronomía (en realidad, estas disciplinas, o parte de ellas, se encontraban estrechamente relacionadas entonces; así, aquellos cuyos conocimientos abarcaban la geometría, astronomía y geografía recibían el nombre de cosmógrafos).

36. Soy consciente de lo ambigüo de este término cuando hablamos del siglo XVI, pero aun así para entender la historia de la ciencia de los siglos de la Revolución Científica es necesario tener en cuenta también a aquellos estudios científicos con menos pretensiones prácticas; estudios que terminaron imponiendo un estilo propio: la ciencia «pura».

Para la España «en cuyos dominios no se ponía el Sol», uno de los problemas técnicos más acuciantes, tanto por su valor económico como en vidas, era el de conseguir una navegación segura, algo que exigía disponer de cartas «de marear» que reflejaran correctamente las «derrotas» a seguir, mapas de las costas y puertos sin errores e instrumentos astronómicos exactos que permitieran determinar con precisión la posición que en cada momento tenía el navío. Y también estaban de por medio cuestiones como la que surgió del Tratado de Tordesillas (1494), cuando el Papa Alejandro VI fijó una línea divisoria entre la jurisdicción marítima de España y la de Portugal; aquella línea divisoria imaginaria pasaba por el meridiano a 370 leguas al Oeste de las islas de Cabo Verde. Pero ¿cómo medir esa distancia?

Los grandes avances de la náutica obligaban a los cosmógrafos españoles a no limitarse a la simple delineación de cartas náuticas; había una serie de cuestiones científicas que reclamaban trabajos específicos, tales como la cuestión de la declinación magnética. Necesitaban, en definitiva, una sólida formación científico-técnica.

La célebre Academia de Matemática fundada por Felipe II, y que entró en funcionamiento en 1582, estuvo dirigida a la formación de cosmógrafos³⁷. Aunque como parte de sus actividades se vertieron al castellano obras de autores como Euclides (libros XI y XII de los *Elementos*), Arquímedes (*Equiponderantes*), Teodosio (*Perspectiva* y *Especularia*) y Apolonio (*Cónicas*), hay que tener en cuenta que se trataba de textos de geometría esenciales para la astronomía y el trazado de cartas geográficas y marítimas o, como en el caso de *De los cuerpos flotantes* de Arquímedes, útiles para las cuestiones relacionadas con la navegabilidad y seguridad de los navíos.

La influencia de la náutica en la sociedad española del siglo XVI llegó a ser tan importante después del descubrimiento de América que, como apuntó Millás Vallicrosa, incluso filósofos y literatos o filólogos hicieron sus escarceos en dichas materias. Así, el filósofo Alfonso de Córdoba añadió algunas correcciones al *Almanach Per-*

37. El mejor estudio de la Academia de Matemáticas es el libro de VICENTE MAROTO, M. I., y ESTEBAN PIÑERO, M., *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del siglo de Oro*, o. c., capítulo III.

petuum de Abraham Zacuto y compuso unas *Tabulae astronomicae*, acompañadas de sus cánones o reglas, dedicadas a la reina Isabel (1503); el filólogo y humanista Antonio de Nebrija se interesó por cuestiones cosmográficas en su *Introductorium Cosmographiae*, redactando además una Tabla de la diversidad de los días y horas en diversas ciudades y lugares de España y de Europa, y realizando experimentos para medir la longitud de un grado de meridiano terrestre; el mismo Miguel Servet se ocupó de editar y apostillar el texto de la geografía de Ptolomeo ³⁸.

Si los intereses del Estado le hacían orientar sus iniciativas científicas hacia lo aplicado, ¿qué esperar de otros organismos? Así, durante el siglo XVI las peticiones de los municipios y de las Cortes de Castilla relacionadas con la actividad científica fueron, como ha señalado López Piñero ³⁹, muy numerosas, pero se limitaron a materias como la enseñanza en todos los niveles, problemas planteados por epidemias y adulteración de alimentos, control de profesiones y ocupaciones sanitarias, funcionamiento de hospitales, normalización de pesos y medidas y temas relativos a obras públicas. No es sorprendente que las ciudades castellanas desoyesen, hacia 1587, los requerimientos de las Cortes de Castilla y del rey, en el sentido de que estableciesen escuelas donde «se leyesen las ciencias de las matemáticas, a fin de que con ellas se habituasen los hombres en las cosas pertenecientes a buenos ingenieros, arquitectos, cosmógrafos, pilotos, artilleros y otras artes dependientes de las dichas matemáticas»⁴⁰. Al fin y al cabo se trataba de una función en la que el principal interesado era el Estado central, no las ciudades, que apenas extraerían beneficio de semejante obligación.

Tiene razón David Goodman cuando señala que Felipe II dio «su patronazgo a las ciencias suministrando dinero, creando nuevos puestos, atrayendo hombres de talento a su corte, ejerciendo su po-

38. MILLAS VALLICROSA, J. M.^a, «Náutica y cartografía en la España del siglo XVI», en *Nuevos estudios sobre historia de la ciencia española*, Madrid 1987, p. 326, vol. II.

39. LÓPEZ PIÑERO, J. M.^a, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, o. c., p. 91.

40. Cortes de Castilla, 15 de diciembre de 1588. Citado en GARCÍA BARRENO, P., manuscrito sin publicar.

der político y tomando un gran interés en la detallada ejecución de sus proyectos» científicos, pero que su apoyo «no se había encaminado directamente a las ciencias puras. Por grande que fuese su interés en éstas, ypreciado el consuelo de su biblioteca científica en sus pocos momentos de asueto, hizo poco por impulsar el estudio de las ciencias puras. En su lugar se concentró en esfuerzos por promover las ciencias aplicadas. Tomó medidas para conseguir mejores médicos y cirujanos para sus subditos –y para él mismo–; para asegurar la competencia de los farmacéuticos; para buscar poderosas nuevas medicinas de las Indias; y para salvaguardar la defensa de sus dominios mediante habilidosos y competentes ingenieros, procedentes, si era preciso de Italia, pero en su momento, esperaba, del interior de la península»⁴¹.

Tal vez la escasa aportación de primera línea que la ciencia española produjo en los siglos XVI y, sobre todo, XVII, el siglo de la Revolución Científica, haya que entenderla, insisto, fundamentalmente, desde la perspectiva de que, por ser una primera potencia política mundial, la dimensión práctica (o aplicada) de la ciencia, que el Estado necesitaba fuertemente, terminó ahogando el desarrollo científico. En este sentido, naciones en las que la dimensión del Estado moderno estaba menos desarrollada, se encontraban en mejor posición para avanzar en la ciencia pura que España. El ejemplo, más reciente, de la Gran Bretaña colonial del siglo XIX, cuya ciencia sufrió ante el gigantesco esfuerzo de atender a un inmenso imperio, apunta en una dirección semejante.

VI. UNA PERSPECTIVA COMPARATIVA: APUNTES EUROPEOS

La «dimensión aplicada» de las ciencias físicoquímicas y matemáticas en la España de Felipe II es tanto más de lamentar, en tanto que, en principio, no existieron diferencias realmente decisivas (salvo en los aspectos socioeconómicos apuntados por López Piñero, y no en todos cuando se tienen en cuenta bastantes naciones) con los puntos de partida de otros países europeos. El interés en fomentar la

41. GOODMAN, D., «Philip's patronage of science and engineering», *British Journal for the History of Science* 16 (1983) 65-66.

enseñanza de las matemáticas surgió con gran fuerza en distintos lugares de Europa. Los humanistas del Renacimiento, con su devoción por recuperar el legado clásico, rescataron textos matemáticos griegos, que en nuevas ediciones empezaron a circular por las universidades europeas, al igual que en otros círculos intelectuales, algo que fomentó el interés por las matemáticas. Tan pronto como mediados del siglo XV, nos encontramos, por ejemplo, con que en los libros de notas de Regiomontano, que datan de sus años de estudiante en Viena (c. 1450-1457), aparecen numerosas notas sobre, hasta entonces poco conocidos, matemáticos griegos: extractos de Arquímedes y Apolonio, al igual que de Euclides. El Papa Nicolás V coleccionaba textos clásicos de matemáticas y promovía activamente el estudio de la matemática en la Universidad de Bolonia, creando puestos apropiados hacia 1450. La Carta del Collège Royal, fundado por Francisco I en 1530 para promover el humanismo en París frente al conservadurismo de la Universidad de París, incluía provisiones para la enseñanza de la matemática (en 1700 esta iniciativa había crecido, con tres cátedras de un total de 20). Christopher Clavius, profesor de matemáticas en la Universidad jesuita de Roma (el Collegio Romano) desde 1565 hasta 1612, fue el principal impulsor de la educación matemática entre los jesuitas. Fue él quien transformó la recomendación general de Ignacio de Loyola en favor del estudio de las matemáticas en un programa detallado en 1586. Aunque las recomendaciones de Clavius se centraban sobre todo en el estudio de Euclides y de la astronomía geométrica del tipo de la presentada por él mismo en su comentario de la *Sphere* de Johannes de Sacrobosco, también hacía hincapié en la importancia de la matemática como medio para comprender la filosofía natural, en particular la de Aristóteles. Un punto de vista similar aparecía en los Estatutos de la Universidad de Wittenberg, en los que se afirmaba que sin matemáticas, Aristóteles, «el núcleo y fundamento de toda la ciencia», no podría ser entendido correctamente. Por cierto, en Wittenberg la influencia procedía del lugarteniente de Lutero, Philipp Melanchthon, quien promovió la creación de dos cátedras de matemáticas, una dedicada a geometría y álgebra y otra a astronomía. La influencia de Melanchthon no se redujo a Wittenberg (la universidad de Lutero), sino que se transmitió a otras universidades luteranas, como la de

Copenhague, en la que estudiaría Tycho Brahe, universidad que fue fundada de nuevo en 1537 siguiendo el modelo de Wittenberg.

Cuando se contemplan, desde la perspectiva de situaciones como las que acabo de reseñar, algunas universidades españolas, notablemente la de Salamanca, en la que, junto a disciplinas clásicas, como la aritmética, geometría, astronomía o música, se leía y enseñaba, en pleno siglo XVI, a Copérnico, la geografía de Ptolomeo, la cosmografía de Apiano, el arte de construir mapas, el astrolabio, el planisferio de Juan de Rojas y el arte de navegar, y se compara con universidades de otros países, como, por ejemplo, las inglesas de aquella misma centuria, no se encuentran demasiadas diferencias en cuanto a curriculum, aunque es cierto que todavía hay mucho que hacer en este dominio de estudios comparativos ⁴².

La educación científica de uno de los grandes astrónomos del XVI, Tycho Brahe no se distingue apenas de la que pudo haber logrado en algunas instituciones hispanas. Sabemos que Tycho, que estudió en Copenhague, compró en 1560 uno de los grandes textos elementales de astronomía de la Edad Media, *Sobre las esferas* de Sacrobosto, que uno de sus profesores (Scavenius) utilizaba en sus clases y que el año siguiente adquirió la más avanzada *Cosmographia* de Apiano y la *Trigonometría* de Regiomontano ⁴³. Ahora bien, acabo de mencionar que el texto de Apiano (que Felipe II compró en su juventud) se empleaba regularmente en Salamanca. De la obra de Sacrobosto, sabemos de una edición (Salamanca 1550) preparada por Pedro de Espinosa, catedrático de Matemáticas de la Universidad salmantina, y que aparece impresa junto a *De usu astrolabii Compendium* de Juan Martín Población (fl. 1526), que fue, por cierto, el primer profesor de matemáticas que tuvo el Collège Royal de París. Además, Francisco Sánchez (el Brocense), catedrático de Retórica y Matemática de Salamanca, escribió un librito de astronomía titulado *Sphaera mundi ex variis autoribus concinnata* (1579) inspirado en Sacrobosto. En cuanto a Johannes Müller, más conocido como Regiomontano, hay pruebas de que era bien conocido en la

42. FERNÁNDEZ VALLÍN, A., *La cultura científica en España en el siglo XVI*, o. c., p. 148; FEINGOLD, M., *The Mathematicians' Apprenticeship. Science, Universities and Society in England, 1560-1640*, Cambridge 1984.

43. THOREN, V. E., *The Lord of Uraniborg*, Cambridge 1990, p. 10.

península. Ya vimos que Felipe II adquirió algunos de sus libros. Jerónimo Muñoz, uno de los astrónomos más destacados de la España de la época, profesor de las universidades de Valencia y Salamanca, recomendaba en sus clases sus obras ⁴⁴. Por otra parte, algunos de los métodos de Regiomontano fueron utilizados con frecuencia por estudiosos hispanos, como el jurista Diego de Alava y Viamont, en cuyo libro *El perfecto capitán, instruido en la disciplina militar, y nueva ciencia de la Artillería* (Madrid 1590), «Dirigido al Rey Don Felipe nuestro señor, segundo de este nombre», se reproducen las tablas de los senos rectos de Regiomontano, o el hispano-holandés Gemma Frisio, en cuyo *Radio Astronomico et Geometrico Liber* (1545), dedicado a Fernández de Córdoba y Figueroa, conde de Feria, y en el que se explica la forma de realizar las graduaciones del radio astronómico, se calculan senos de diferentes ángulos y se incluye una tabla de cotangentes para utilizar de manera «más alegre y fácil» la regla transversario, «como hizo Regiomontano, insigne matemático» ⁴⁵. Mencionemos, asimismo, que en la biblioteca de El Escorial se guarda un ejemplar de la lujosa edición de su *Astronomicum Caesarum* (dedicada a Carlos I), preparada en Ingolstad en 1540.

Así que de nuevo nos encontramos con la pregunta de ¿por qué, entonces, las diferencias entre un Brahe y un, por ejemplo, García de Céspedes?

Para poder responder con mayor seguridad a esta pregunta, central para la historiografía de la ciencia española de los siglos XVI y XVII, necesitamos ir más allá de los estudios que habitualmente se han realizado sobre la ciencia en nuestro país. Debemos confrontar nuestras propuestas de explicaciones, como la de los problemas que acarreaba mantener un imperio, con análisis detallados de las diferencias entre lo que ocurría en España y lo que sucedía en otras naciones ⁴⁶. No es suficiente con saber lo que aquí se hacía; debemos

44. NAVARRO BROTONS, V., «La actividad astronómica en la España del siglo XVI: perspectivas historiográficas», *Arbor*, n. 558-560 (1992), p. 201.

45. VICENTE MAROTO, M. I., Y ESTEBAN PIÑERO, M., *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del siglo de Oro*, o. c., pp. 288, 385.

46. Recientemente han comenzado a aparecer estudios comparatistas que pueden servir como un buen punto de partida para los fines que estoy señalando. PORTER, R. Y TEICH, M., *The Scientific Revolution in National Context*, o. c. Consul-

también estudiar la situación en otros países, desde la perspectiva de lo sucedido en España, incluyendo, cuando sea posible, las relaciones políticas y culturales entre España y la nación en cuestión. Un caso muy interesante en este sentido será el de la actividad científica en los dominios centroeuropeos del emperador Rodolfo II, y en particular en su corte, en Praga. Rodolfo era sobrino de Felipe II y, de hecho, permaneció en la corte de Madrid desde 1564 a 1571, cuando la abandonó para ceñir la corona del imperio.

En Praga, Rodolfo mostró su interés por las ciencias. Tuvo como astrólogo al británico John Dee, a quien había conocido Felipe II durante los años que permaneció en Inglaterra (1554-1556) y que fue también «filósofo real» de Isabel de Inglaterra. Además, creó un instituto astrológico-alquímico, en donde acogió a Brahe en 1599, dos años después de que éste tuviese que abandonar Uraniborg. Uno de los jóvenes colaboradores que reunió allí Tycho se llamaba Johannes Kepler.

Una pregunta relevante a la hora de comparar las actividades científicas que se movían en el entorno de las cortes (y en general en sus respectivos imperios) de Rodolfo y de Felipe, es qué tomó aquél de éste. En el caso de que tomase algo, cabría preguntarse de dónde surgen las diferencias. Y aquí acaso habría que tomar en consideración, además de las diferencias de sus imperios, el que al contrario de su tío y de hermano, el archiduque Matías, que era uno de los líderes de la Contrarreforma, Rodolfo II, aunque católico, era un firme creyente en la moderación y la armonía y un decidido oponente a las aspiraciones políticas del Papa. Así, hizo todo lo que pudo para mantener a los más celosos defensores de su fe a distancia de la gran mayoría protestante de su reino.

Es cierto que no siempre hizo suficiente. En agosto de 1600 una comisión eclesiástica fue a la, predominantemente católica, provincia de Stiermark (la patria chica de Kepler) y procedió a purgar todo el área de protestantes. A pesar de las protestas de los consejeros (mayoritariamente protestantes) de Rodolfo, éste no hizo nada por evitar la acción de la comisión. Acaso como reacción, el emperador

prohibió un grupo de monjes capuchinos que se habían domiciliado cerca del palacio y que habían sido invitados a Praga por el propio Rodolfo. Los monjes atribuyeron su expulsión (que resultó ser solamente temporal) a las maquinaciones de Brahe. En su opinión, «el alquimista», como le llamaban, no había conseguido nada con sus prácticas de magia negra (en particular la transmutación de metales en oro) gracias a los rezos de la comunidad religiosa, y por ello Brahe influyó en Rodolfo para que los expulsara ⁴⁷. En las políticas del emperador siempre estaba presente un sentido del equilibrio religioso que en el caso de Felipe sólo apuntó en el contenido de la biblioteca de su monasterio. Claro está que los credos de sus súbditos también eran diferentes. ¿Habría querido, o podido, Felipe II dar cobijo al protestante Brahe, cuyo nombre terminaría siendo incluido en el Índice del Santo Oficio de 1632? He aquí una pregunta, entre las muchas posibles, que habría que considerar a la hora de recuperar nuestro pasado científico.

VII. APÉNDICE

Recientemente, John Gascoigne ha publicado unas tablas en las que se comparan los números de científicos que aparecen en el *Dictionary of Scientific Biography* (DSB) entre 1450 y 1650 atendiendo a sus naciones o a los países en los que enseñaron ⁴⁸. A pesar de que la aparición en el DSB es un indicador muy relativo de la situación científica de un país, reproduzco a continuación algunas de sus tablas.

47. THOREN, V. E., *The Lord of Uraniborg*, o. c., p. 445.

48. GASCOIGNE, J., «A reappraisal of the role of the universities in the Scientific Revolution», en *Reappraisals of the Scientific Revolution*, LINDBERG, D. C. Y WESTMAN, R. S., eds., Cambridge 1990, pp. 227, 250.

Afiliaciones nacionales de científicos, 1450-1650

(De acuerdo con el DSB)

Según lugar de nacimiento

(se han tomado las fronteras nacionales actuales, salvo en el caso de Alemania, en cuyo caso se ha tomado las de 1900):

	1450-1550	1551-1650
Alemania	28 (16%)	41 (13%)
Bélgica	5	10
Escandinavia	1	13
España/Portugal	18 (10%)	5 (2%)
Francia	29 (16%)	85 (26%)
Gran Bretaña	14 (8%)	77 (24%)
Holanda	5 (3%)	30 (9%)
Italia	62 (35%)	53 (16%)
Suiza	8	5
Europa oriental	7	8
Total	177	327

Según la nacionalidad de la universidad en la que se consiguió el título académico más alto (o residencia equivalente, en los pocos casos en los que se consiguió ningún título):

	1450-1550	1551-1650
Alemania	21 (18%)	17 (9%)
Bélgica	3	5
Escandinavia	—	5
España/Portugal	7 (6%)	2 (1%)
Francia	26 (22%)	28 (15%)
Gran Bretaña	6 (5%)	50 (26%)
Holanda	1 (1%)	29 (15%)
Italia	44 (37%)	44 (23%)
Suiza	7	12
Europa oriental	3	2
Total	118	190

Según la nacionalidad de la universidad en la que se ejerció el último puesto docente (cuando se tuvo alguno):

	1450-1550	1551-1650
Alemania	12 (15%)	17 (14%)
Bélgica	—	1
Escandinavia	1	7
España/Portugal	3 (4%)	1 (1%)
Francia	13 (17%)	16 (13%)
Gran Bretaña	4 (5%)	25 (21%)
Holanda	1 (0,75%)	10 (8%)
Italia	37 (47%)	33 (28%)
Suiza	4	2
Europa oriental	1	7
Total	76	119

Científicos europeos según campos cultivados, 1450-1650:

	1450-1550	1551-1650
Ciencias biomédicas 49	87 (51%)	118 (36%)
Ciencias matemáticas 50	66 (38%)	159 (49%)
Filosofía natural	13 (8%)	28 (9%)
Otras	6	22
Total	172	327

José Manuel SANCHEZ RON
Universidad Autónoma de Madrid

49. Incluye anatomía, cirugía, botánica, química/alquimia e historia natural.

50. Incluye matemáticas, astronomía, mecánica y óptica.